

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-035337

(43)Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

C25D 1/00

C25D 1/10

(21)Application number : 07-177147

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEM CORP

(22)Date of filing : 13.07.1995

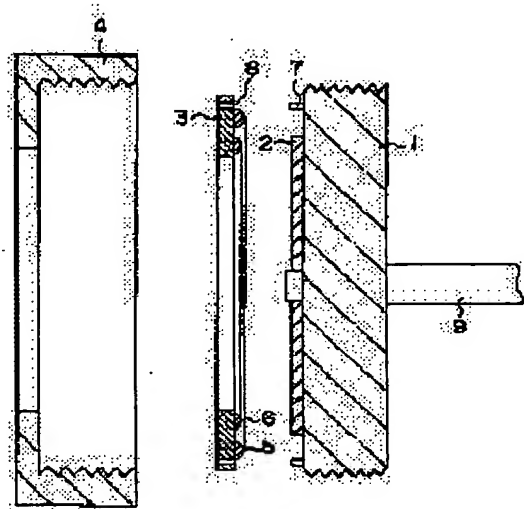
(72)Inventor : KANEKO MAMORU
TSUBOYA KANAKO

(54) PRODUCTION OF STAMPER FOR OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a process for producing a stamper for optical disks having sufficiently smooth rear surface roughness even if rear polishing is not executed by using a specific brightening agent and specifying the number of revolutions of a cathode in the case of electroforming to a specific range when the stamper for optical disks is reproduced by electroforming.

SOLUTION: The stamper 2 which is a master disk is fixed to a base consisting of a nonmagnetic material by a fixing member 4 via a sealing member 3 having flexible sealing materials 5, 6. The stamper is put as an electrode into a plating bath mixed with the specific brightening agent and while the stamper is kept revolved by a revolving shaft 9, nickel, etc., are precipitated on the surface of the master disk stamper 2 by electroforming. The precipitated particles of nickel are deposited on the master disk stamper 2 by a centrifugal effect and the deposition control effect of the brightening agent from the center of the rotating plane toward the outer side while radial arcs are drawn when the stamper 2 is rotated at 75 to 180 revolutions per minute. As a result, the process for producing the stamper for optical disks having the sufficiently smooth rear surface roughness is obtd. even if rear polishing is not executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-35337

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|---------|--------------|--------|
| G 1 1 B 7/26 | 5 1 1 | 8721-5D | G 1 1 B 7/26 | 5 1 1 |
| C 2 5 D 1/00 | 3 2 1 | | C 2 5 D 1/00 | 3 2 1 |
| 1/10 | | | 1/10 | |

審査請求 未請求 請求項の数 5. O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-177147

(22) 出願日 平成7年(1995)7月13日

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 金子 衛

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(72) 発明者 坪谷 奏子

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

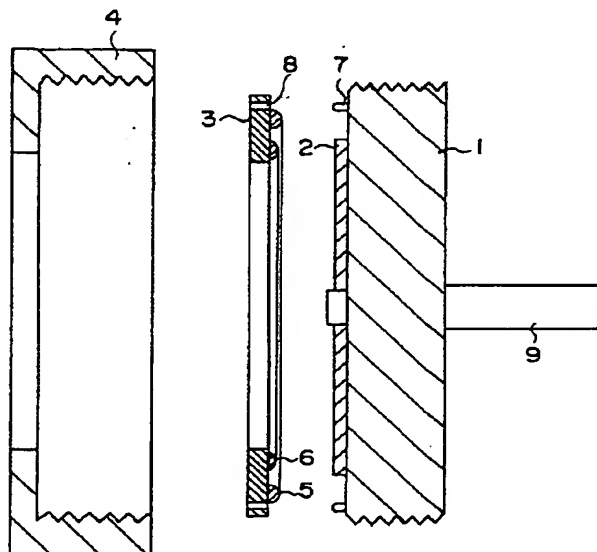
(74) 代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54) 【発明の名称】 光ディスク用スタンプの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 裏面研磨を行なわなくても十分に平滑な裏面粗さを有する複製スタンプを製造する方法を提供する。

【構成】 陰極を毎分75～180回転の回転数で回転させながら電鍍するもの。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 凹凸状の信号または溝を形成したマスタースタンパまたはマザースタンパから電気めっきによりニッケルスタンパを製造する方法であって、マスタースタンパまたはマザースタンパを保持するベースを非磁性材料とし、光沢剤として炭素-炭素二重結合あるいは三重結合を有する脂肪族ジオール類を含有する電解液中で、ニッケルイオンを供給する側を陽極、スタンパを陰極とし、陰極を毎分75～180回転の範囲で回転させながら電鍍することを特徴とする光ディスク用スタンパの製造方法。

【請求項2】 電鍍の前処理としてマスタースタンパまたはマザースタンパを超音波洗浄処理することとを特徴とする請求項1に記載の光ディスク用スタンパの製造方法。

【請求項3】 スタンパの外周内側に沿った位置及びスタンパの外周外側に沿った位置に可撓性材料からなるシール材を備えたリング状のシール部材をスタンパに押し付けた状態で固定することとを特徴とする請求項1に記載のスタンパ複製用電鍍装置。

【請求項4】 陰極の回転数が、毎分120～180回転である請求項1乃至3のいずれかに記載の光ディスク用スタンパの製造方法。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかの方法により製造されたスタンパであって裏面研磨なしの状態では該スタンパ裏面の表面粗さが R_a で $0.05\mu m$ 以下、 R_{max} で $1.0\mu m$ 以下であり、硬度が H_v で250以上であり、また信号面全域の膜厚分布が3%以内であることを特徴とする光ディスク用スタンパ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光ディスクを製造する際の金型として用いられる光ディスク用スタンパの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクは、フロッピーディスクやハードディスクに比べ、高記録密度用記録媒体として注目されている。一般に光ディスク用の樹脂基板は、上記の優れた特徴を保持しながら、大量生産が可能のようにスタンパを用いて射出成形によって生産されている。この際、スタンパには、ミクロンオーダーのサイズのグループやピットが形成されており、これらが光ディスク用の樹脂基板に転写されるようになっている。

【0003】 従って、スタンパには、原盤としての高度な精度および射出成形の際の耐久性が要求される。この耐久性は射出成形条件にはもちろん、スタンパの表面硬度にも大きく依存する。これまでの光ディスク用スタンパの製造方法は、例えば、以下に示すような方法で行われている。

【0004】 すなわち、表面研磨したガラス原盤にレジ

2

ストをスピンコート法で均一な厚さに塗布し、ブリーク後レーザーカッティングマシンで所望のパターンに露光した後、レジストを現像してピット及び／又はグループを形成する。このピット及び／又はグループを有するレジスト付きガラス原盤表面上に銀あるいはニッケルなどを無電解めっき法、スパッタ法、あるいは真空蒸着法などにより被覆し、導電性を賦与した後、電鍍によりニッケルを析出させる。

【0005】 その後ニッケルをガラス原盤より剥離し、スタンパ信号面に残ったレジストを溶剤により除去し、洗浄後乾燥する。その後スタンパの裏面を研磨洗浄し次いでスタンパの内外径を加工してマスタースタンパ（スタンパを複製するために用いるスタンパ）が得られる。マスタースタンパを用いて光ディスク用スタンパを複製する場合、マスタースタンパの表面を電解脱脂法により洗浄した後、不働態化剥離皮膜を形成する。

【0006】 次いで、マスタースタンパを電極としてニッケル電鍍を行い、所定の厚さまでニッケルを付着（析出）させた後、マスタースタンパから剥離することによってマスタースタンパと逆の凹凸パターンを有するマザースタンパ（以下、マスタースタンパから複製されたスタンパをマザースタンパという。）を得る。マザースタンパの表面を電解脱脂法により洗浄した後、不働態化処理を行ないマザースタンパ上に剥離皮膜を形成するこのマザースタンパを電極としてニッケル電鍍を行うと、マスタースタンパと同じ凹凸パターンを有するサンスタンパ（以下、マザースタンパから複製されたスタンパをサンスタンパという。）が得られる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来の技術による複製方法では、通常電鍍浴を用いるために得られるスタンパの裏面粗さが大きいため、裏面研磨が不可欠となる。裏面粗さを小さくするために、通常電鍍浴に光沢剤を添加することが試みられている。しかしながら、光沢剤を添加した所謂光沢浴において複製されたスタンパ（マザースタンパやサンスタンパ）の裏面に電鍍時における陰極の回転に対応した渦巻き模様が出現するため、この渦巻き模様の消去と平坦度を得るために裏面研磨が必要であった。この裏面研磨工程が省略できればスタンパ製造コストが大幅に引き下げられ、製造上極めて有利である。本発明の目的は、上記問題点を解決し、裏面研磨なしでしかも歩留まりの良好な光ディスク用スタンパを製造するための電鍍方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記問題点を解決するために鋭意検討を行った結果、電鍍により光ディスク用スタンパを複製する際の陰極の回転数を最適化することにより、裏面の渦巻き模様を消失させ均一でしかも小さな裏面粗さを有し、裏面研磨なしで充分使用可能なスタンパを得られることを見出し、本発明を完

成するに至った。すなわち、本発明の要旨は、凹凸状の信号または溝を形成したマスタースタンパまたはマザースタンパから電気めっきによりニッケルスタンパを製造する方法であって、マスタースタンパまたはマザースタンパを保持するベースを非磁性材料とし、光沢剤として炭素-炭素二重結合あるいは三重結合を有する脂肪族ジオール類を含有する電解液中で、ニッケルイオンを供給する側を陽極、スタンパを陰極とし、陰極を毎分75～180回転の範囲で回転させながら電鍍することの特徴とする光ディスク用スタンパの製造方法に存する。

【0009】以下、本発明を詳細に説明する。図1は本発明方法に用いて好適な陰極の一例を示す縦断面図である。図中1はベース、2は原盤スタンパ、3はシール部材、4は固定部材、5は可撓性シール材、6は可撓性シール材、7は位置決め用ピン、8はピン受け入れ穴、9は回転軸をそれぞれ示す。

【0010】本発明の装置は、原盤となるスタンパ2をベース1に取り付け、これを陰極としてメッキ浴中に入れ、回転軸9により回転させながら原盤スタンパ2の表面に電鍍によりニッケル等を析出させる。この後、原盤スタンパ2から複製されたスタンパを剥離し、マザーやサンスタンパを得ることとなる。

【0011】本願発明においては、好ましくは、原盤スタンパ2をベース1に取り付けるに当り、特殊の構造のシール部材3により原盤スタンパ2を固定する。シール部材3は、原盤スタンパ2の外周の形状に合致したリング状とされており、その表面には可撓性材料からなるシール材5、6が環状に設けられている。可撓性シール材5、6の設けられる位置は、原盤スタンパ2にシール部材3を押し付けた際に原盤スタンパ2の外周部の内側表面と原盤スタンパ2の外周部の外側のベース1の表面に接する位置とされる。

【0012】すなわち、シール部材3と2本の可撓性シール材5、6により原盤スタンパ2の外周部を密閉した状態で固定する構造とされる。ベース1の表面から突出して設けられた位置決め用ピン7はシール部材3に形成されたピン受け入れ用穴8と合わさって、位置を正確にするものである。また、固定部材4は、ベース1に螺合等によって取付けられ、シール部材3（可撓性シール材5、6）を原盤スタンパ2とベース1の表面に押し付ける役をなすものである。

【0013】ベース1、シール部材3、固定部材等は通常合成樹脂等により作成され、また可撓性シール材5、6は通常、フッ素ゴム、シリコンゴム等が用いられる。このようにして原盤スタンパ2の外周部は密閉状態に固定され、メッキ浴中に入れられ回転軸9により回転されるから電鍍（電気メッキ）が行なわれ、通常はニッケル膜が形成される。

【0014】この際、原盤スタンパ2の外周部は密閉状態とされており、メッキ液がこの部分に達することはないので、

原盤スタンパの外周部にはニッケル膜が析出することはない。メッキ終了後に原盤スタンパ2から析出したニッケル膜を剥離し、マザー又はサンスタンパとして用いる。また、原盤スタンパは洗浄され、再度原盤スタンパ2として用いることとなるが、この際原盤スタンパ2の外周部に余分なニッケル膜等が付着していないので、効率的に洗浄、再生が行ない得る。上述の説明はシール部材3の表面に二重に可撓性シール材5、6を設けた構造で説明したが、幅の広い可撓性シール材を一本設けて原盤スタンパ2の外周部を覆い、水密状態（密閉状態）としても良いことは勿論である。

【0015】本発明の方法では、特定の光沢剤を用い、かつ電鍍時の陰極の回転数を特定の範囲とすることにより、陰極回転の遠心力作用及び光沢剤の析出制御作用によりニッケル析出粒子が回転面中心から外側に向って放物線状の弧を描きながら堆積し、裏面に渦巻き模様となって現われるのを防止する。すなわち、電鍍浴組成としては例えばスルファミン酸ニッケル、塩化ニッケル、及びほう酸が用いられ、これに光沢剤が混合される。ニッケルイオンを供給する電極バスケットを陽極、スタンパを陰極とし、該陰極が回転機構を有し、その回転数を毎分75回転から毎分180回転の範囲で回転させながら電鍍する。このように光沢剤と特定の回転数によりスタンパ裏面の平滑度が極めて向上する。

【0016】上記の回転数の範囲内であれば、最初は低速回転にし直線的に回転数を増加させても良いし、逆に最初高速回転にし直線的に回転数を減少しても何ら問題ない。また本請求の範囲内であれば回転数を段階的に増加または減少しても良く、さらに増加及び減少を繰り返しながら任意に変化させてもよい。回転数が本発明の範囲外とすると良好な複製スタンパは得られない。

【0017】回転が75rpm以下の場合、渦巻き模様は発生しないがスタンパの外周側に円周状の模様が発生しさらに膜厚分布が不良となるためスタンパとして使用できない。また180rpm以上の場合、渦巻き模様が強調されるため裏面研磨なしではスタンパとして使用できない。また本発明で使用する薬品類の純度は不純物イオン濃度の低いものが好ましいが、電子部品用のめっきに用いられるグレードで十分である。

【0018】本発明において使用される光沢剤としては炭素-炭素二重結合あるいは三重結合を有する脂肪族ジオール類が用いられる。特に好ましい具体例としては2-ブチン1,4-ジオール、3-ヘキシン2,5-ジオールが挙げられる。これらの添加量としては0.0001mol/l～0.01mol/lの濃度範囲が好ましい。

【0019】また本願発明に用いるマスタースタンパまたはマザースタンパを保持するためのベースの材料は非磁性材料とされる。何故ならばベース材料が磁性材料であると、電鍍時にマスタースタンパ、マザースタンパの

信号記録面に電鍍浴中に浮遊している磁性粒子、磁性屑（例えばニッケル薄片等）が吸着してしまい、欠陥発生の原因となるからである。本発明の非磁性材料の具体例としてはプラスチック、ガラス、セラミックス等が挙げられるが、中でもポリプロピレン樹脂、塩化ビニル樹脂等のプラスチック材料が好適に使用し得る。

【0020】また本発明は複製を行う前の洗浄として超音波または高周波洗浄を行うのが好ましい。超音波または高周波洗浄の処理条件としては、周波数帯域として通常 28 kHz ~ 2000 kHz の範囲が用いられ、一般的には最初に 28 kHz ~ 100 kHz の低周波数帯域で洗浄し、次いで高周波数帯域で行うことが清浄化の観点から好ましい。洗浄時間としては清浄度との関係で決定されるが通常 3 分 ~ 15 分の範囲が好ましい。

【0021】本発明の方法により製造されたスタンプは裏面研磨なしの状態では該スタンプ裏面の表面粗さが十分に小さいため、裏面研磨工程を省略できる。すなわち、本発明方法で得られるスタンプの裏面粗さは R_a で 0.05 μm 以下、 R_{max} で 1.0 μm 以下であり、この裏面粗さは裏面研磨品と比べて同等以下の数値であり、このままの状態では好適に使用し得るものである。また裏面研磨は通常、研磨テープ遊離砥粒を用いる機械的方法であるため、研磨面が均一性に欠けるが、本発明の方法により製造されたスタンプは極めて均一性が前記のような機械的方法でないため良好である。また、光ディスク用スタンプの厚さ分布は厳密にコントロールされ、通常 0.3 mm の厚さに対して $\pm 5 \mu\text{m}$ の範囲で管理されるが、本発明の製造方法により製造されたスタンプの膜厚分布は裏面研磨なしの状態では 3% 以内の膜厚分布であり、極めて良好である。さらに本発明の方法により製造されたスタンプの裏面硬度は H_v で 250 以上であり、これは電鍍浴に添加されている光沢剤の影響により電析した皮膜の結晶構造が緻密化する結果と考えられ、スタンプ寿命に好影響を与えているものと考えられる。

【0022】

【実施例】以下本発明の実施例を示すが、本発明は、その要旨を越えない限り以下の実施例に限定されるものではない。

実施例 1

スルファミン酸ニッケル 600 g/l、塩化ニッケル 5 g/l、ほう酸 25 g/l 及び光沢剤としてブチンジオール 0.09 g/l ($1.0 \times 10^{-3} \text{mol/l}$)、ヘキサンジオール 0.1 g/l ($1.0 \times 10^{-3} \text{mol/l}$) からなる電鍍浴を用意し、陰極回転部のベース材料が非磁性材料のポリプロピレン樹脂からなる先端治具に、前処理として電解洗浄処理及び超音波洗浄処理を施したマザースタンプを 2 本の可撓性シール材を有するシールド板を用いて固定した。次いで陰極回転部を電鍍浴中に浸漬し、陰極回転数を 75 rpm に設定し通電した。所定時間電析後、先端治具からマザースタンプ及び

複製されたスタンプをとり出し両者を洗浄後剥離した。複製スタンプの裏面状態は光沢を有し渦巻き模様も認められず良好であった。乾燥後裏面粗さを三豊社製サーフテスト 402 を用いて測定した結果、 R_a 0.025 μm 、 R_{max} 0.23 μm であり、裏面研磨を施したスタンプと比較して R_a で 17%、 R_{max} で 54% 低い裏面粗さを有することが分った。また、マイクロビッカース硬度計を用いてスタンプ硬度を測定した結果 H_v で 280 であった。さらにスタンプの膜厚を測定した結果は 20 点の平均値は 295 μm であり、最小値は 292 μm 、最大値 298 μm であり、良好な膜厚分布を有していることが分った。裏面研磨なしでレプリカを成形したのが実用上全く問題がなかった。

【0023】実施例 2

実施例 1 において陰極回転数を 120 rpm とした以外は同様な方法で電鍍した。電鍍終了後裏面状態を観察した結果、複製スタンプの裏面は光沢を有し、渦巻き模様は認められず良好であった。洗浄乾燥後裏面粗さを測定した結果 R_a 0.021 μm 、 R_{max} 0.21 μm であり、裏面研磨を施したスタンプと比較して R_a で 30%、 R_{max} で 58% 低い裏面粗さを有することが分った。またマイクロビッカース硬度を測定した結果 H_v 300 であった。さらにスタンプの膜厚を 20 点測定した平均値は 296 μm であった。最小値は 293 μm 、最大値 299 μm であり、良好な膜厚分布を有していることが分った。

【0024】実施例 3

実施例 1 において陰極回転数を 150 rpm とした以外は同様な方法で電鍍した。電鍍終了後裏面状態を観察した結果、複製スタンプの裏面は光沢を有し、渦巻き模様は認められず良好であった。洗浄乾燥後裏面粗さを測定した結果 R_a 0.017 μm 、 R_{max} 0.14 μm であり、裏面研磨を施したスタンプと比較して R_a で 43%、 R_{max} で 72% 低い裏面粗さを有することが分った。またマイクロビッカース硬度を測定した結果 H_v 300 であった。さらにスタンプの膜厚を 20 点測定した平均値は 295 μm であった。最小値は 293 μm 、最大値は 298 μm であり、良好な膜厚分布を有していることが分った。

【0025】実施例 4

実施例 1 において陰極回転数を 180 rpm とした以外は同じ方法で電鍍した。電鍍終了後裏面状態を観察した結果、複製スタンプの裏面は光沢を有し渦巻き模様は認められず、良好であった。洗浄乾燥後裏面粗さを測定した結果 R_a 0.022 μm 、 R_{max} 0.20 μm であり、裏面研磨を施したスタンプと比較して R_a で 27%、 R_{max} で 60% 低い裏面粗さを有することが分った。マイクロビッカース硬度を測定した結果 H_v 290 であった。さらにスタンプの膜厚を 20 点測定した平均値は 297 μm であった。最小値は 292 μm 、最大値

7

は $299\mu\text{m}$ であり、良好な膜厚分布を有していた。

【0026】比較例 1

実施例 1 において陰極回転数を 50rpm とした以外は同じ方法で電鍍した。電鍍終了後裏面状態を観察した結果、複製スタンプの裏面は光沢を有し、渦巻き模様は認められなかったが、スタンプ外周部より内側約 20mm 付近に光沢の異なる領域が認められたため、スタンプの半径方向の膜厚分布測定した結果、内周部に比べ外周部が厚くなる膜厚分布を有していた。20 点の平均値は $300\mu\text{m}$ であったが最小値 $287\mu\text{m}$ 、最大値 $310\mu\text{m}$ であり不良であった。

【0027】比較例 2

実施例 1 において陰極回転数を 300rpm とした以外は同じ方法で電鍍した。電鍍終了後裏面状態を観察した結果、複製スタンプの裏面は渦巻き模様が顕著に現われ通常の研磨量では該渦巻き模様を消失させるのは困難であり、明らかに不良であった。

【0028】

8

【発明の効果】本発明の方法を用いることにより、裏面研磨なしで十分に低い裏面粗さを有する複製スタンプが得られるため、裏面研磨工程を省略できる。また本発明の複製スタンプは高い裏面硬度を有しているため、スタンプの耐久性が増加し、スタンプ寿命が向上する。上記の如く、スタンプ製造コスト及びレプリカ成形コストが引き下げられるため、工業的価値は充分高い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の方法に用いる装置の一例の縦断面図

【符号の説明】

- 1 ベース
- 2 スタンプ
- 3 シール部材
- 4 固定部材
- 5 シール材
- 6 シール材
- 9 回転軸

【図 1】

